Beiträge

zur

Kenntniss der Granite des Fichtelgebirges

und ihrer

Umwandlungsproducte.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

vorgelegt der

hohen philosophischen Facultät

der

Universität Erlangen

von

August Böttiger

aus Kirchenlamitz.

München 1889.

M. Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung

(Gustav Himmer.)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546420_0020

Beiträge

zur

Kenntniss der Granite des Fichtelgebirges

und ihrer

Umwandlungsproducte.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

vorgelegt der

hohen philosophischen Facultät

der

Universität Erlangen

von

August Böttiger

aus Kirchenlamitz.

München 1889.

M. Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung

(Gustav Himmer.)

Die vorliegende Arbeit wurde im Laboratorium für angewandte Chemie unter Leitung von Professor Dr. Hilger ausgeführt.

Der Granit hat in dem Hauptstocke des Fichtelgebirges die Oberherrschaft und bedingt durch Masse und Ausdehnung die ganze Form dieses Gebirgsstockes. Die höchsten Kuppen, wie der Schneeberg und der Ochsenkopf, ferner die Kössein, die Platte des Steinwaldes, der Waldstein und die Kornberge bestehen aus Granit und von diesen Bergen dehnt sich das granitische Gestein in grossartiger stockförmiger Ausbildung weit über die angeschlossenen Höhen der innersten Bergtheile und des südlichen Mittelgebirges aus und setzt selbst in den tieferen Landstrichen zwischen Gefrees, Weissenstadt, Selb und Hohenberg, hier mit den Ausläufern des Erzgebirges zusammenhängend und als Fussgestell des basaltischen Reichsforstes bis Redwitz, Seussen und Konnersreuth fort. Die übrigen meist kleinen Granitparthien, die ausserhalb der Hauptverbreitungszone da und dort im Gneissgebiete auftauchen oder selbst das Schiefergebirge zu durchbrechen versuchen, sind meist unbedeutend.

Diese grosse, ausgedehnte Granitmasse, welche stockförmig aufragend die höchsten Gebirgstheile mit ihren beiden Nebenketten bildet, besteht vorzüglich aus einer gleichförmig mittelgrobkörnigen Varietät, gegen welche die übrigen Varietäten in mehr oder weniger untergeordnetem Maasse auftreten.

Die pittoresken Felsgebilde, welche die meisten Gipfel des Fichtelgebirges schmücken, sind durch kugelige, schalige oder plattenförmige Verwitterungsweisen veranlasst, welche nur im Innern festere Massen zurücklässt, während nach Aussen sich Schale um Schale allmählig ablöst und zerfällt, genau wie im Erzgebirge und anderen Granitgebieten. Die festeren Kerne, die in kugeligen oder wollsackähnlichen Formen zurückbleiben, bilden die Felsenmeere am Fusse der Bergkuppen, die ruinenartigen Felsenburgen u. s. w.

Die Längsrichtung der Granitgruppen des Fichtelgebirges ist im Allgemeinen von der Erzgebirgsrichtung beherrscht und wird der nahe Zusammenhang der Granite des Erzgebirges mit denen des Fichtelgebirges auch noch durch die petrographische und, wie aus vorliegender Arbeit hervorgeht, chemische Aehnlichkeit bestätigt.

Mit der zweizackigen Kösseine und den ihr sich anschliessenden Felsgruppen nimmt die Hauptausbreitung des Fichtelgebirger Granites ihren Anfang und dringt nun ununterbrochen über die höchsten Gebirgstheile, den Schneeberg und Ochsenkopf, weiter in nordöstlicher Wendung über Weissenstadt, Marktleuthen und Selb bis an die Landesgrenze vor. Allen diesen Gebirgstheilen ist die fast gleiche Granitart gemeinsam, die nur bald in mittelkörnigen, bald in porphyrartigen oder grobkörnigen Abänderungen ausgebildet ist. Quarz, zweierlei Feldspatharten, vorherrschend Orthoklas und untergeordnet Oligoklas, zweierlei Glimmer, von denen jedenfalls einer lithionhaltig ist, charakterisiren die Mineralzusammensetzung dieses Granites. Zu diesen Gemengtheilen kommt noch eine reiche Anzahl accessorischer, auf die jedoch nicht näher eingegangen werden kann.

Südlich der Kösseine, getrennt von der Hauptgranitgruppe, ist die Granitgruppe des Mittelgebirges zwischen dem eigentlichen Fichtelgebirge und dem Oberpfälzer Walde, die des Steinwaldes und Reichsforstes. Dem südlichen granitischen Vorgebirge im Steinwalde steht im Norden ein ähnliches, von der centralen Granitmasse getrenntes Granitgebirge gegenüber, welches durch quer eingeschobene Schieferparthien in die Einzelgruppen des Kornberges, Waldsteins und des Reuthberges bei Gefrees zertheilt wird.

Die Veranlassung zu vorliegender Arbeit gab eine Anzahl Granite, die von Herrn Professor Dr. v. Sandberger im Fichtelgebirge gesammelt und meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Hilger übergeben worden waren, der dieselben mir zur Bearbeitung überliess.

Die Hauptaufmerksamkeit war zunächst darauf gerichtet, soweit wie möglich die einzelnen Bestandtheile der Granite, den Feldspath und den Glimmer, zu isoliren und dieselben getrennt zu analysiren. Die Isolirung der Gemengtheile geschah durch Zerkleinern und Auslesen mit Zuhilfenahme der Loupe, um nur vollkommen reines Material zu bekommen. Auf diese Weise gelang es, fünf Feldspäthe in genügender Quantität auszulesen, so dass sie der Analyse unterworfen werden konnten. Den Glimmer vollkommen rein und in genügender Menge auszulesen, war trotz vieler Mühe und Geduld

nur zweimal möglich, wobei immer noch nicht genug erhalten wurde, um bei der Analyse auch auf Schwermetalle und seltenere Elemente Rücksicht nehmen zu können. Zwei weitere Glimmersorten, die ich gleichfalls der Güte des Herrn Professor v. Sandberger verdanke, stammen ebenfalls aus Fichtelgebirgsgraniten und gestattete besonders die grössere Quantität des einen dunkeln Glimmers eine eingehendere Untersuchung. Ausser diesen Analysen wurden noch Pauschanalysen von Durchschnittsproben der ganzen Granite ausgeführt, wobei das Bestreben dahin ging, durch Verwendung grösserer Mengen möglichst gute Durchschnittsproben der Gesteine zu erhalten. Sämmtliche in Untersuchung gezogenen Materialien wurden auch auf Schwermetalle und seltenere Elemente geprüft.

Ein sehr interessantes Umwandlungsproduct von Feldspath, das ich der Güte der Herren Dr. Kellermann und Apotheker Schmidt in Wunsiedel verdanke, wurde gleichfalls in den Bereich der Betrachtungen gezogen. Von demselben wurden ausser der Pauschanalyse noch Detailanalysen der essigsauern, salzsauern Lösung und Aufschliessung mittelst Flusssäure ausgeführt, um dadurch Aufschluss über den Grad der Umwandlung zu erhalten.

Die Resultate meiner Analysen sind im Folgenden übersichtlich zusammengestellt:

I. Granit vom kleinen Kornberge: Mittelgrobkörnig mit hellgrauem Quarze, reichlich vorhandenem weissen Orthoklas, weniger Oligoklas, zum Theil in kleineren Putzen beisammenliegendem dunkeln Lithioneisenglimmer und reichlichem hellen Kaliglimmer. Die Pauschanalyse ergab folgende Zusammensetzung in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	74,03	78,04
P_2O_5 . .	0,27	0,13
Al_2O_3 . . .	13,60	8,42
Fe_2O_3 . . .	0,09	—
FeO . . .	0,95	0,82
CaO . . .	0,30	0,32
MgO . . .	0,15	0,25
K_2O . . .	6,14	4,11
Na_2O . . .	3,71	3,80
Li_2O . . .	Spur	—
H_2O . . .	1,17	4,11
	100,41	100,00

Ausserdem wurde noch qualitativ nachgewiesen:
TiO_2 Fl Cu Ba.

Specif. Gewicht: 2,6622. Sauerstoffquotient: 0,2263.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	SiO_2
	3,39	6,56	39,48
	1	1,93	11,62.

Ia. Analyse des Feldspath aus I.

	Gewichts-Procente:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	67,24	73,91
Al_2O_3 . . .	17,35	11,17
Fe_2O_3 . . .	0,35	0,13
CaO . . .	1,12	1,31
K_2O . . .	8,48	5,95
Na_2O . . .	5,19	5,48
H_2O . . .	0,50	2,05
	100,23	100,00

Qualitativ wurde noch Ba nachgewiesen.

Specif. Gewicht: 2,6153.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	SiO_2
	3,53	8,25	35,85
	1	2,33	10,13.

Ib. Analyse des hellen Glimmers aus I.

	Gewichts-Procente:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	47,95	53,52
Al_2O_3 . . .	30,26	19,84
Fe_2O_3 . . .	2,43	1,00
FeO . . .	3,10	2,88
CaO . . .	0,98	1,00
MgO . . .	0,94	1,60
K_2O . . .	10,25	7,30
Na_2O . . .	2,00	2,14
Li_2O . . .	Spur	—
H_2O . . .	2,85	10,72
	100,76	100,00

Qualitativ wurde noch nachgewiesen: Fl.

Specif. Gewicht:
2,8721.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	SiO_2
	6,13	14,83	25,57
	1	2,41	4,16.

II. Granit vom Reuthberge bei Gefrees: Mittelfeinkörnig mit rauchgrauem Quarze, weissem Orthoklas und reichlich triklinem Feldspath mit deutlicher Zwillingsstreifung, vorherrschend dunkelm Lithioneisenglimmer und nur sehr geringe Mengen eines hellen Glimmers. Von diesem Granite wurde nur eine Pauschanalyse ausgeführt. Dieselbe ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	71,58	75,08
P_2O_5 . . .	0,31	0,13
Al_2O_3 . . .	14,08	8,69
Fe_2O_3 . . .	1,40	0,50
FeO . . .	1,27	1,08
CaO . . .	2,01	2,26
MgO . . .	0,93	1,51
K_2O . . .	4,85	3,21
Na_2O . . .	3,31	3,46
Li_2O . . .	Spur	—
H_2O . . .	1,18	4,09
	100,92	100,00

Ausserdem wurde noch qualitativ nachgewiesen: Fl Cu Ba.

Specif. Gewicht: 2,6678. Sauerstoffquotient: 0,2925.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	SiO_2
	3,95	7,20	38,17
	1	1,82	9,64.

III. Granit vom Epprechtstein bei Kirchenlamitz: Mittelgrobkörnig mit lichtgrauem Quarze, weissem bis schwachgelbgefärbten Feldspath (Orthoklas mit Oligoklas verwachsen) und hellem und dunkeln Glimmer in kleineren Putzen beisammenliegend. Die Pauschanalyse ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	77,48	80,14
P_2O_5 . . .	0,23	0,13
Al_2O_3 . . .	11,61	7,01
Fe_2O_3 . . .	0,57	0,19
FeO . . .	1,63	1,37
CaO . . .	0,43	0,43
MgO . . .	0,27	0,43
K_2O . . .	3,73	2,48
Na_2O . . .	2,48	2,48
Li_2O . . .	Spur	—
H_2O . . .	1,56	5,34
	99,99	100,00

Qualitativ wurde noch nachgewiesen: Cu Ba.

Specif. Gewicht: 2,6649.

Sauerstoffquotient: 0,2175.

Sauerstoffverhältniss von $\frac{Me_2O + MeO}{3,24} : \frac{Me_2O_3}{5,75} : \frac{SiO_2}{41,32}$

1 1,77 12,75.

IV. Porphyrartiger Granit vom Schneeberg: In einem gleichmässig feinkörnigen Gemenge der normalen Bestandtheile des Granites als Grundmasse liegen rundliche Putzen von dunkelfarbigem Quarz, kleine Orthoklaszwillinge und überdies grosse rectangulär-säulenförmige Orthoklaskrystalle; letztere mit Oligoklaslamellen verwachsen, schliessen in ihrem Innern zahlreiche Glimmerblättchen und Körnchen von Quarz ein, zum Theil sind auch die Krystall-oberflächen damit bedeckt; durch geringe Mengen von Eisenoxyd ist der Feldspath schwach röthlich gefärbt. Der vorherrschend dunkle Glimmer ist vielfach zu kleineren Putzen zusammengeballt, während der spärlich vorhandene weisse Glimmer blättchenweise zwischen die übrigen Bestandtheile eingezwängt ist. Die Pauschanalyse ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	75,25	81,43
P_2O_5 . . .	0,18	0,07
Al_2O_3 . . .	13,18	8,37
Fe_2O_3 . . .	0,28	0,06
FeO . . .	1,23	1,10
CaO . . .	0,65	0,71
MgO . . .	0,02	—
K_2O . . .	4,55	3,11
Na_2O . . .	2,91	2,80
Li_2O . . .	Spur	—
H_2O . . .	0,64	2,34
	98,99	100,00

Qualitativ wurde noch nachgewiesen: TiO_2 Cu Ba.

Specif. Gewicht: 2,6690.

Sauerstoffquotient: 0,2227.

Sauerstoffverhältniss von	$\frac{Me_2O + MeO}{}$	: $\frac{Me_2O_3}{}$	: $\frac{SiO_2}{}$
	2,56	6,37	40,13
	1	2,48	15,67.

IVa. Feldspath aus IV. Orthoklas mit Oligoklas verwachsen, welcher unter dem Mikroskop deutliche Zwillingsstreifung zeigt.

	Gewichts-Procente:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	65,32	71,75
Al_2O_3 . . .	19,17	12,34
Fe_2O_3 . . .	0,36	0,13
CaO . . .	1,27	1,52
K_2O . . .	10,54	7,39
Na_2O . . .	3,27	3,49
H_2O . . .	0,95	3,43
	100,88	100,00

Qualitativ wurde noch Ba nachgewiesen.

Specif. Gewicht: 2,6554.

Sauerstoffverhältniss von	$\frac{Me_2O + MeO}{}$	: $\frac{Me_2O_3}{}$	: $\frac{SiO_2}{}$
	3,84	9,11	34,83
	1	2,37	9,06.

V. Porphyrartiger Granit vom Ströhlenberg bei Redwitz: In der gleichmässig feinkörnigen Grundmasse, aus den gewöhnlichen Bestandtheilen des Granites zusammengesetzt, finden sich grössere Feldspathkrystalle eingelagert, Orthoklas und reichlicher Oligoklas; lichtgrauer Quarz, häufig in grösseren Putzen beisammenliegend; durch die ganze Gesteinsmasse ziemlich gleichförmig vertheilt dunkler Glimmer und sehr geringe Mengen eines hellen Glimmers. Die Pauschanalyse ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-
SiO_2 . .	68,90	71,91
P_2O_5 . . .	0,24	0,10
Al_2O_3 . . .	16,56	9,40
Fe_2O_3 . . .	1,77	0,68
FeO . . .	1,64	1,36
CaO . . .	1,80	1,97
MgO . . .	1,34	2,10
K_2O . . .	3,11	2,05
Na_2O . . .	3,90	3,89
Li_2O . . .	Spur	—
H_2O	1,91	6,54
	101,17	100,00

Ausserdem wurde noch qualitativ nachgewiesen:
TiO_2 Fl Cu Ba.

Specif. Gewicht: 2,6810.

Sauerstoffquotient: 0,3566.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	SiO_2
	4,65	8,44	36,74
	1	1,85	7,88.

V a. Feldspath aus V. Es wurden die grossen Orthoklaskrystalle zur Analyse verwendet. Dieselben waren durch ihre ganze Masse vielfach mit dunkeln Glimmerblättchen durchsetzt und zeigten diese letzteren nicht selten eine zonige Anordnung, auch auf der Oberfläche der Krystalle waren sie reichlich vorhanden. Die Analyse von vollkommen glimmerfreiem Material ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-Procenten:
SiO_2	63,81	72,71
Al_2O_3	19,06	12,72
Fe_2O_3	0,42	0,14
CaO	0,59	0,69
MgO	0,05	0,06
K_2O	12,22	8,83
Na_2O	2,56	2,80
H_2O	0,55	2,05
	99,26	100,00

Qualitativ wurde noch Ba nachgewiesen.

Specif. Gewicht:
2,5679.

Sauerstoffverhältniss von	$\frac{Me_2O + MeO}{3,40}$	: $\frac{Me_2O_3}{9,07}$	: $\frac{SiO_2}{34,02}$
	1	2,66	9,98.

VI. Frischer Granit von der Luisenburg bei Wunsiedel: Grobkörnig, lichte Quarzkörner, grauweisse Feldspathmassen, Orthoklas mit grösseren Mengen eines plagioklastischen Feldspathes, liegen in grösseren Putzen beisammen ohne ausgebildete Krystallformen zu zeigen. Der dunkle Glimmer, stellenweise nesterartig in grösseren Mengen angehäuft, ist durch die ganze Gesteinsmasse vertheilt, heller Glimmer ist nur sehr sparsam vorhanden (die gewöhnliche Granitvarietät von der Luisenburg enthält diesen um so reichlicher). Die Pauschanalyse ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-Procenten:
SiO_2	71,93	76,94
P_2O_5	0,27	0,12
Al_2O_3	15,27	9,64
Fe_2O_3	0,59	0,19
FeO	2,10	1,87
CaO	1,60	1,80
MgO	0,46	0,70
K_2O	5,30	3,59
Na_2O	2,61	2,70
Li_2O	Spur	—
H_2O	0,69	2,44
	100,82	100,00

Qualitativ wurde noch nachgewiesen: TiO_2 u Ba.

Specif. Gewicht: 2,6639.

Sauerstoffquotient: 0,2815.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	SiO_2
	3,29	7,50	38,36
	1	2,27	11,64.

VII. Porphyrartiger Granit von Platten in Böhmen: Der Quarz findet sich theilweise in grösseren Körnern, theilweise kleinkörnig gleichförmig in der Grundmasse vertheilt; grössere Krystalle eines durch Eisenoxyd blassröthlich gefärbten Feldspathes, Orthoklas mit Oligoklas verwachsen, sind aus der feinkörnigen Gesteinsmasse ausgeschieden und liegen regellos darin umher; der dunkle Glimmer, ziemlich reichlich vorhanden, ist meist gleichförmig vertheilt, zeigt an einzelnen Stellen jedoch auch Neigung sich zu kleineren Nestern zusammenzufinden; heller Glimmer ist nur in einzelnen Blättchen vorhanden. Die Pauschanalyse dieses Granites ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	73,70	78,16
P_2O_5 . . .	0,30	0,14
Al_2O_3 . . .	13,60	8,52
Fe_2O_3 . . .	0,56	0,22
FeO . . .	1,76	1,52
CaO . . .	0,96	1,08
MgO . . .	0,36	0,56
K_2O . . .	4,31	2,86
Na_2O . . .	2,64	2,69
Li_2O . . .	Spur	—
H_2O . . .	1,22	4,26
	99,41	100,00

Qualitativ wurde noch Cu und Ba nachgewiesen.

Specif. Gewicht: 2,6722.

Sauerstoffquotient: 0,2539.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	SiO_2
	3,30	6,72	39,50
	1	2,03	11,94.

VII a. Feldspath aus VII. Orthoklas mit Oligoklas verwachsen.

	Gewichts-Procente:	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	63,99	71,54
Al_2O_3 . . .	19,53	12,82
Fe_2O_3 . . .	0,35	0,14
CaO . . .	0,63	0,74
K_2O . . .	9,65	6,84
Na_2O . . .	4,14	4,50
H_2O . . .	0,92	3,42
	99,21	100,00

Qualitativ wurde noch nachgewiesen: Ba.

Specif. Gewicht:
2,6273.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	: Me_2O_3	: SiO_2
	3,76	9,27	34,12
	1	2,46	9,06.

VIII. Aus einem Schriftgranit ähnlichen Pegmatitgange vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau, der den gewöhnlichen Lithionitgranit durchsetzt, wurden Feldspath und Glimmer analysirt. Dieses grobkörnige Gestein enthält ausserdem sehr schöne Granaten und zwar Mangangranaten vollkommen in Trapezoëdern (2 O 2) ausgebildet und Beryllkrystalle (∞ P o P). Eine Pauschanalyse wurde nicht gemacht, da die einzelnen Bestandtheile des Gesteines so sehr von einander gesondert waren, dass nur aus sehr grossen Quantitäten eine wirkliche Durchschnittsprobe hätte erhalten werden können.

VIII a. Schon etwas angewitterter Feldspath aus dem Pegmatitgange vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau, von Professor v. Sandberger schon im Jahre 1884 als Mikroklin erkannt, welchem Albitlamellen eingelagert sind. Die Analyse ergab in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-Procenten:
SiO_2 . . .	65,26	68,72
Al_2O_3 . . .	20,06	12,39
Fe_2O_3 . . .	Spur	—
CaO . . .	0,85	0,95
MgO . . .	0,23	0,38
K_2O . . .	8,50	5,68
Na_2O . . .	2,98	3,03
H_2O . . .	2,53	8,85
	100,41	100,00

Specif. Gewicht:
2,5744.

Sauerstoffverhältniss von $\frac{Me_2O + MeO}{4,79} : \frac{Me_2O_3}{9,42} : \frac{SiO_2}{34,80}$

1 1,96 7,25.

VIIIb. Heller Glimmer aus dem Pegmatitgange vom Schönlinder Schlossberge bei Röslau; Kaliglimmer.

	Gewichts-Procente:	Atomgewichts-Procente:
SiO_2 . . .	45,42	49,93
Al_2O_3 . . .	34,32	22,12
Fe_2O_3 . . .	1,28	0,53
FeO . . .	0,93	0,86
CaO . . .	0,48	0,53
MgO . . .	0,62	1,06
K_2O . . .	9,15	6,41
Na_2O . . .	1,27	1,32
Li_2O . . .	Spur	Spur
H_2O . . .	4,71	17,24
	98,28	100,00

Qualitativ wurde noch Fl nachgewiesen.

Specif. Gewicht:
2,8409.

Sauerstoffverhältniss von $\frac{Me_2O + MeO}{6,66} : \frac{Me_2O_3}{16,50} : \frac{SiO_2}{24,22}$

1 2,47 3,63.

IX. Dunkler Glimmer aus echtem Lithionitgranit vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau: Derselbe bildet Nester, deren Blättchen mit Apatit durchsetzt sind. Da eine völlige mechanische Trennung des Apatites vom Glimmer nicht gelang, so wurde das Gesammtgemenge analysirt und von dem erhaltenen Resultate der aus dem Phosphorsäuregehalt berechnete Apatit abgezogen. Da von diesem Glimmer grössere Mengen zur Verfügung standen, so konnte auch auf die Schwermetalle und seltenere Elemente untersucht werden.

In Berechnung wurde ein Apatit von folgender Zusammensetzung gezogen:

Cl Spur; P_2O_5 41,39; CaO 55,40; spec. Gew. 3,19.

	Gefundene Zusammensetzung des Gemenges von Apatit und Glimmer	Für Apatit in Abrechnung gebracht	Zusammensetzung des Glimmers nach Abzug des Apatits auf 100 berechnet in Gewichts- Procenten:	Atomgewichts-
SiO_2	35,055	—	36,216	38,980
TiO_2	1,665	—	1,721	1,358
SnO_2	0,248	—	0,256	0,065
Fl	0,508	—	0,525	1,680
P_2O_5	2,131	2,131	—	—
Al_2O_3	12,947	—	13,376	8,403
Fe_2O_3	11,126	—	11,505	4,590
FeO	14,441	—	14,920	13,381
MnO	0,576	—	0,600	0,517
CaO	3,261	2,852	0,422	0,452
MgO	6,899	—	7,127	11,056
K_2O	7,043	—	7,276	4,977
Na_2O	2,415	—	2,495	2,198
Li_2O	0,200	—	0,206	0,452
H_2O	3,206	—	3,304	11,441
CuO	0,041	—	0,042	—
PbO	0,011	—	0,011	—
Summa	101,776	4,983	100,000	100,000

Ausserdem wurde noch qualitativ nachgewiesen:

As Sb Bi Co Ni (Wo).

Specif. Gewicht:

2,9822.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	MeO_2
	11,39	9,72	20,05
	1	0,85	1,76.

X. Grünlich-weisser Glimmer aus dem Pegmatit von Tröstau bei Wunsiedel, welcher vermuthlich einen Gang im Gneisse bildet.

Die Zusammensetzung dieses Glimmers ist in

	Gewichts-Procenten:	Atomgewichts-Procenten:
SiO_2	50,106	52,949
TiO_2	0,203	0,127
SnO_2	0,330	0,127
Fl	1,363	4,502
Al_2O_3	26,429	16,360
Fe_2O_3	1,010	0,380
FeO	0,589	0,507
MnO	1,010	0,899
CaO	0,631	0,700
MgO	0,963	1,521
K_2O	10,509	10,716
Na_2O	1,583	1,395
Li_2O	1,426	2,980
H_2O	1,912	6,721
CuO	0,187	0,126
	98,252	100,000

Ausserdem wurde noch qualitativ nachgewiesen:

As Sb Pb Co Bo_2O_3.

Specif. Gewicht:

2,6391.

Sauerstoffverhältniss von	$Me_2O + MeO$	Me_2O_3	MeO_2
	6,59	12,71	26,87
	1	1,92	4,07.

Analysen von Graniten des Fichtelgebirges wurden in der Litteratur keine vorgefunden, dagegen sind einige Analysen von Feldspäthen aus granitischen Gesteinen in der geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges von Dr. C. W. Gümbel angeführt, von denen hier zwei aus Lithionitgraniten stammende in Betracht kommen. Dieselben sind auf der folgenden Tabelle I, die eine Uebersicht sämmtlicher Analysen der Granite des Fichtelgebirges gewährt, unter A. und B. aufgeführt.

Die Tabelle II enthält die Analysen von Lithionitgraniten aus dem sächsischen Granitgebiete.

1. Granit vom Altenberger Stockwerk[1]). Feinkörnig, fleischrother Feldspath, sparsam Quarz, schwarzer Glimmer, Zinnstein, Kupfer aus Kupferkies. „Rother Gneiss mit Granitstructur"; Eisenoxyd vorhanden.
2. Granit vom Altenberger Stockwerk[2]) „Zwitter." Quarz, schwarzer Glimmer, kein Feldspath, Zinnstein.
3. Ebendaher[3]) wie 2 und von demselben Ansehen.
4. Granit vom Bühlberg bei Eibenstock[4]). Feinkörnig, Orthoklas, Quarz, Albit, Lithioneisenglimmer, Turmalin, Apatit, Zirkon.

Ferner seien zum Vergleiche auch noch die Analysen der Lithionitgranite aus dem böhmischen Erzgebirge herangezogen, welche auf Tabelle III übersichtlich zusammengestellt sind. Dieselben sind:

1. Grobkörniger Granit[5]) von Karlsbad mit grossen Orthoklaszwillingen.

---

[1]) Ann. Chem. Pharm. 126. 32. 1863.
[2]) ibid. wie 1.
[3]) ibid. wie 1.
[4]) Erläut. z. geol. Specialkarte Sachsens. Sect. Schneeberg. 1883. 10.
[5]) J. f. Min. 1865. 244. Th. Scheerer über Karlsbader Granite.

2. Feinkörniger Granit [1]) von Karlsbad, Dreikreuzberg, röthlich, Orthoklas, oft Oligoklas, Quarz, schwarzer und weisser Glimmer.

3. Hirschsprunggranit von Karlsbad [2]), Klein - Versailles. Sehr grobkörnig, durch Orthoklas porphyrartig; Orthoklas, Quarz, schwarzer Glimmer, bisweilen Oligoklas und weisser Glimmer.

4. Karlsbader Granit von Hochstetter [3]). Feinkörnig und porphyrartig, Orthoklas, Oligoklas, Quarz, schwarzer und weisser Glimmer.

5. Granit von Schönlind [4]), Gebirgsgranit. Grobkörnig, Orthoklas, sparsam Plagioklas, schwarzer und weisser Glimmer, ersterer reichlicher; Quarz.

6. Gebirgsgranit von Katzenfels [5]) bei Graslitz. Grobkörnig. Orthoklas, sparsam Plagioklas, Quarz, schwarzer und weisser Glimmer.

7. Erzgebirgsgranit von Platten [6]). Grobkörnig, Orthoklas, sparsam Plagioklas, Quarz, schwarzer und weisser Glimmer, letzterer zurücktretend.

8. Kleinkörniger Erzgebirgsgranit [7]) von Sandfels bei Streitseifen.

9. Kleinkörniger Erzgebirgsgranit [8]) von Zettlitz.

10. Kleinkörniger Erzgebirgsgranit [9]) von Oberrothau.

---

[1]) ibid. wie 1.
[2]) Festschrift etc. 1886. 180 u. 176. Scherer.
[3]) ibid. wie 3.
[4]) Geol. des Böhmischen Erzgebirges. 1876. 20. Laubé.
[5]) ibid. wie 5.
[6]) ibid. wie 5.
[7]) ibid. wie 5.
[8]) ibid. wie 5.
[9]) ibid. wie 5.

11. Feinkörniger Ausscheidungsgranit[1]) (Ganggranit in Granit) von Unterrothau.

12. Feinkörniger Ausscheidungsgranit[2]) (Ganggranit in Granit) von Katzenfeld bei Graslitz. Orthoklas, sparsam Plagioklas, Quarz, schwarzer und weisser Glimmer.

---

[1]) ibid. wie 5.

[2]) ibid. wie 5.

Tabelle I. Granitanalysen

	Fundorte	SiO_2	P_2O_5	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O
Granitanalysen	I. Granit vom kleinen Kornberg	74,03	0,27	13,87	0,09	0,95	0,30	0,15	6,14
	II. Granit vom Reuthberge bei Gefrees	71,58	0,31	14,39	1,40	1,27	2,01	0,93	4,85
	III. Granit vom Epprechtstein bei Kirchenlamitz	77,48	0,23	11,84	0,57	1,63	0,43	0,27	3,73
	IV. Porphyrartiger Granit vom Schneeberg	75,25	0,18	13,36	0,28	1,23	0,65	0,02	4,55
	V. Porphyrartiger Granit vom Ströhlenberge bei Redwitz	68,90	0,24	16,80	1,77	1,64	1,80	1,34	3,11
	VI. Frischer Granit von der Luisenburg bei Wunsiedel	71,93	0,27	15,54	0,59	2,10	1,60	0,46	5,30
	VII. Porphyrartiger Granit von Platten in Böhmen	73,70	0,30	13,90	0,56	1,76	0,96	0,36	4,31
Feldspathanalysen	Ia. Feldspath aus dem Granit vom kleinen Kornberg	67,24	—	17,35	0,35	—	1,12	—	8,48
	IVa. Feldspath aus dem Granit vom Schneeberg	65,32	—	19,17	0,36	—	1,27	—	10,54
	Va. Feldspath aus dem Granit vom Ströhlenberge bei Redwitz	63,81	—	19,06	0,42	—	0,59	0,05	12,22
	VIIa. Feldspath aus dem Granit von Platten in Böhmen	63,99	—	19,53	0,35	—	0,63	—	9,65
	VIIIa. Feldspath (Mikroklin) aus dem Pegmatitgange vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau	65,26	—	20,06	Spur	—	0,85	0,23	8,50
	a. Orthoklas aus dem Pegmatitgange bei der Papiermühle bei Selb	63,74	—	20,93	0,19	—	0,13	0,09	12,64
	B. Feldspath aus Oligoklas Pegmatit von der gleichen Fundstelle wie a	67,70	—	20,99	0,21	—	0,22	0,14	0,54
Glimmeranalysen	Ib. Heller Glimmer aus dem Granit vom kleinen Kornberg	47,95	—	30,26	2,43	3,10	0,98	0,94	10,25
	VIIIb. Heller Glimmer aus dem Pegmatitgange vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau	45,42	—	31,32	1,28	0,93	0,48	0,62	9,15
	IX. Dunkler Glimmer aus Lithionitgranit vom Schönlinder Schlossberg b. Röslau	36,216	—	13,376	11,505	14,92	0,422	7,127	7,276
	X. Grünlich weisser Glimmer aus dem Pegmatit von Tröstau bei Wunsiedel	50,106	—	26,429	1,01	0,589	0,631	0,963	10,509

aus dem Fichtelgebirge.

Na_2O	Li_2O	H_2O	Sonstige Beimengungen	Summa	Spec. Gew.	Sauerstoff-quotient	Sauerstoffverhältnisse von $Me_2O + MeO : Me_2O_3 : MeO_2$		
3,71	Spur	1,17	TiO_2 Fl Cu Ba	100,41	2,6622	0,2263	3,39 1	6,54 2,92	39,40 11,62
3,31	Spur	1,18	Fl Cu Ba	100,92	2,6678	0,2420	3,95 1	7,17 1,83	38,17 9,64
2,48	Spur	1,56	Cu Ba	99,99	2,6649	0,2170	3,24 1	5,73 1,46	41,32 12,75
2,91	Spur	0,64	TiO_2 Cu Ba	98,99	2,6690	0,2222	2,56 1	6,35 2,48	40,13 15,67
3,90	Spur	1,91	TiO_2 Fl Cu Ba	101,17	2,6810	0,3559	4,65 1	8,42 1,80	36,74 7,88
2,61	Spur	0,69	TiO_2 Cu Ba	100,82	2,6639	0,2807	3,29 1	7,47 2,26	38,36 11,64
2,64	Spur	1,22	Ou Ba	99,41	2,6722	0,2532	3,30 1	6,69 2,02	39,50 11,94
5,19	—	0,50	Ba	100,23	2,6153	—	3,53 1	8,25 2,33	35,85 10,13
3,27	—	0,95	Ba	100,88	2,6554	—	3,84 1	9,11 2,37	34,83 9,06
2,56	—	0,55	Ba	99-26	2,5679	—	3,40 1	9,07 2,66	34,04 9,98
4,14	—	0,92	Ba	99,21	2,6273	—	3,76 1	9,27 2,46	34,12 9,06
2,98	—	2,53	—	100,41	2,5744	—	4,79 1	9,42 1,96	34,80 7,25
2,53	—	0,61	—	100,86	—	—	—		
10,65	—	0,47	—	100,92	—	—	—		
2,00	Spur	2,85	Fl	100,76	2,8721	—	6,13 1	14,83 2,41	25,57 4,16
1,27	Spur	4,71	Fl	98,28	2,8409	—	6,66 1	16,50 2,47	24,22 3,63
2,495	0,206	3,304	TiO_2 1,725 CuO 0,042 SnO_2 0,256 PbO 0,011 Fl 0,525 As Sb Bi MnO 0,600 Co Ni (Wo)	100,00	2,9822	—	11,39 1	9,72 0,85	20,05 1,76
1,583	1,426	1,912	TiO_2 0,203 CuO 0,187 SnO_2 0,33 As Sb Pb Fl 1,363 Co Bo_2 O_3 MnO 1,010	98,252	2,6391	—	6,59 1	12,71 1,92	26,87 4,07

Tabelle II. **Analysen von Lithionit-**

Fundorte	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O
1. Granit vom Altenberger Stockwerk	74,68	0,71	12,73	—	3,00	Spur	0,35	0,09	1,54
2. Granit vom Altenberger Stockwerk Zwitter	71,84	0,90	14,40	—	7,00	—	0,79	0,63	0,67
3. Granit wie 2.	71,57	0,52	12,40	—	7,22	—	0,05	1,55	1,60
4. Granit vom Bühlberg bei Eibenstock	77,50	—	14,21		—	—	Spur	0,10	3,35

*) Bei der oberen Zahl ist sämmtliches Eisen als

graniten aus dem sächsischen Erzgebirge.

K_2O	H_2O	Sonstige Beimengungen	Summa	Sauerstoff-quotient *)	Sauerstoffverhältniss *) von $Me_2O + MeO : Me_2O_3 : MeO_2$		
4,64	1,17	CuO 0,50 SnO_2 0,09	99,50	0,199 0,207	2,03 1,36	5,94 6,94	40,11 40,11
2,30	1,11	SnO_2 0,65 CnO Spur	100,29	0,242 0,262	2,62 1,06	6,72 9,05	38,67 38,67
2,80	1,30	SnO_2 0,69 CnO 0,27	99,97	0,228 0,249	2,95 1,35	5,79 8,20	38,38 38,38
4,54	0,20	Li_2O Spur Fl Spur	99,90	—	1,76	—	41,33

Oxyd, bei der zweiten als Oxydul berechnet.

Tabelle III. **Analysen der Lithionit-**

Fundorte	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O
1. Grobkörniger Granit von Karlsbad	74,87	12,00	2,73		0,26	1,09	2.46
2. Feinkörniger Granit von Karlsbad, Dreikreuzberg	74,30	13,55	2,57		0,16	0,50	2,31
3. Hirschsprunggranit von Karlsbad	74,84	12,26	—	2,64	0,26	1,09	2,46
4. Karlsbader Granit von Hochstetten	73,23	15,47	—	3,34	0,24	0,80	1,70
5. Granit von Schönlind	68,49	15,38	3,26	—	1,74	2,64	5,45
6. Gebirgsgranit von Katzenfels bei Graslitz	72,27	13,70	3,11	—	1,59	2,82	1,45
7. Erzgebirgsgranit von Platten	60,58	13,82	2,47	—	2,13	2,14	4,12
8. Kleinkörniger Erzgebirgsgranit von Sandfels bei Streitseifen	72,91	13,89	0,85	—	0,73	1,52	2,76
9. Kleinkörniger Erzgebirgsgranit von Zettlitz	72,85	16,17	Spur	—	0,36	—	3,42
10. Kleinkörniger Erzgebirgsgranit von Oberrothau	73,30	15,59	0,99	—	0,09	0,88	1,02
11. Feinkörniger Ausscheidungsgranit von Unterrothau	75,23	15.15		—	Spur	Spur	3,53
12. Feinkörniger Ausscheidungsgranit von Katzenfeld bei Graslitz	74,68	14,25	1,87	—	0,73	2,01	1,64

*) Das Lithion von den Analytikern regelmässig übersehen.

granite vom böhmischen Erzgebirge*).

K_2O	H_2O	Sonstige Beimengungen	Summa	Sauerstoff-quotient	Sauerstoffverhältnisse von $Me_2O + MeO : Me_2O_3 : MeO_2$		
5,73	—	—	99,14	—	—		
5,76	0,11	—	99,18	0,218 0,226	2,33	6,32	39,63
5,73	0,56	—	99,84	0,208 0,215	2,57 1,98	5,72 6,60	39,91 39,91
4,38	0,65	TiO_2 ?	99,81	0,242 0,252	2,25 1,51	7,22 8,33	39,06 39,06
2,26	—	P_2O_5 0,36 SO_3 0,51	100,09	0,303 0,312	3,19 3,24	7,18 8,16	36,53 36,53
3,70	—	P_2O_5 0,36 SO_3 0,56	99,56	0,220 0,228	3,07 2,46	5,40 6,33	38,54 38,54
9,50	—	P_2O_5 Spur SO_3 4,74	99,42	0,343 0,351	4,63 4,14	6,45 7,19	32,27 32,27
3,99	—	SO_3 1,82	98,47	0,228 0,229	2,38 2,21	6,48 6,73	38,89 38,89
4,34	2,84	P_2O_5 Spur	99,98	0,278	1,75	7,55	33,85
4,50	—	SO_3 1,50	97,87	0,252 0,255	1,52 1,32	7,28 7,58	39,08 39,08
4,67	1,19	P_2O_5 Spur	100,07	—	—		
4,52	—	P_2O_5 Spur SO_3 Spur	99,70	0,228 0,235	2,43 2,06	6,65 7,31	39,83 39,83

Vergleicht man zunächst die Analysen der Fichtelgebirger Granite mit den neben in Tabelle II. und III. angeführten Erzgebirgsgraniten, so tritt sofort eine grosse Uebereinstimmung zu Tage. Der Kieselsäuregehalt und Thonerdegehalt schwankt zwischen den gleichen Grenzen, wenn man den Erzgebirgsgranit von Platten (Tabelle III. 7.) ausser Betracht lässt, der sich durch niedrigen Kieselsäuregehalt und sehr hohen Alkaligehalt auszeichnet und in seiner Zusammensetzung eine isolirte Stellung unter den Lithionitgraniten des Erzgebirges einnimmt. Auch das Verhältniss von Natriumoxyd zu Kaliumoxyd ist im Durchschnitt fast das gleiche. Die Kieselsäure schwankt in den untersuchten Fichtelgebirgsgraniten zwischen 68,90 % und 77,48 %, in den angeführten Erzgebirgsgraniten (ausgenommen 7 in Tabelle III.) zwischen 68,49 % und 77,50 %. Der Thonerdegehalt in den Fichtelgebirgsgraniten beträgt 11,84 — 16,80 %, in den Erzgebirgsgraniten 12,00 — 16,17 %. Im Durchschnitt ist das Verhältniss

	von Na_2O : K_2O
in den Erzgebirgsgraniten	1 : 2,03
in den Fichtelgebirgsgraniten	1 : 1,87.

Aus dem Allen geht zur Genüge hervor, dass die Zusammensetzung der Granite des Fichtelgebirges eine grosse Uebereinstimmung zeigt mit der der Granite des Erzgebirges und ist also durch die Resultate der vorliegenden Analysen bewiesen, dass der Einfluss des Erzgebirgssystemes nicht nur in der Richtung der Granitgruppen des Fichtelgebirges bemerkbar ist, sondern auch noch durch die Zusammensetzung der Gesteine eine Bestätigung findet. Ueber den Zusammenhang des Fichtelgebirges mit dem böhmischen Erzgebirge besteht überhaupt kein Zweifel mehr und wird derselbe von C. W. Gümbel[1]) und F. v. Sandberger[2]) ausdrücklich betont.

F. v. Sandberger[3]) schreibt: „Die, man darf sagen, überraschende Uebereinstimmung zahlreicher, in grossen Stöcken auftretender Granite des Fichtelgebirges mit denen des Eibenstock—Karlsbader Gebietes forderte geradezu zu einer neuen Untersuchung

---

[1]) Gümbel, Geogn. Beschreibung des Fichtelgebirges S. 357.

[2]) F. v. Sandberger: Neue Beweise für die Abstammung der Erze aus dem Nebengestein. Verhdlgn. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. Bd. XVIII. 1883.

[3]) ibid. wie 2.

der ersteren heraus. Auch bei diesen ist die Veränderlichkeit in Structur und Korn, mittelgrobkörnig (Gümbels Krystallgranit z. Th.) feinkörnig mit mehr oder weniger reichlich porphyrartig eingewachsenen trefflichen Orthoklaskrystallen, dann in Bezug auf den weissen Glimmer sehr gross. Die accessorischen Bestandtheile sind dieselben wie in dem Eibenstocker Granit, häufig schwarzer, braundurchscheinender Turmalin, seltener Topas, welcher nur in dem grobkörnigen Gesteine des Rudolphsteines in grösserer Menge gefunden wurde."

Im Allgemeinen ist die Zusammensetzung der untersuchten Granite des Fichtelgebirges die normaler Lithionitgranite, als solche charakterisirt durch ihren Gehalt an braunschwarzem Eisenlithionglimmer, der bereits von F. v. Sandberger in diesen Graniten nachgewiesen wurde. Die Zusammensetzung dieses Eisenlithionits (dunkler Glimmer vom Schlossberge bei Röslau Tab. I. IX.) zeigt im Allgemeinen eine nicht verkennbare Aehnlichkeit mit der des Protolithionit genannten Glimmers aus dem grobkörnigen Lithionitgranit vom Eibenstock in Sachsen, der nach Schröder's Analyse folgende Zusammensetzung besitzt. Zum Vergleiche ist die Analyse des Röslauer Glimmers nochmals angeführt:

	Protolithionit vom Eibenstock	Dunkler Glimmer vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau.
SiO_2 . . .	39,042	36,216
TiO_2 . . .	0,569	1,721
SnO_2 . . .	0,223	0,256
Fl . . .	qualitativ	0,525
Al_2O_3 . . .	23,561	13,376
Fe_2O_3 . . .	6,096	11,505
FeO . . .	12,422	14,920
MnO . . .	nicht best.	0,600
CaO . . .	0,781	0,422
MgO . . .	0,966	7,127
K_2O . . .	8,514	7,276
Na_2O . . .	0,713	2,495
Li_2O . . .	3,386	0,206
H_2O . . .	3,245	3,304
CuO . . .	qualitativ	0,042
PbO . . .	—	0,011
	99,518	100,000

Ausserdem wurde in diesem Glimmer von Prof. v. Sandberger noch qualitativ nachgewiesen: As Cu Bi Co Ur Bo.

Besonders bemerkenswerth ist der Gehalt dieser Glimmer an Zinnsäure und schweren Metallen, deren Vorkommen in dem Hauptgesteine des centralen Fichtelgebirges hiemit erwiesen ist, so dass die Abstammung der meisten Zinnsteinvorkommnisse im Fichtelgebirge wohl keinem Zweifel mehr unterliegt, wie dies von Professor v. Sandberger[1]) bereits hervorgehoben wurde, indem er schreibt: „Wen kann es wundern, wenn die Zinnsteinführung ebenso an diese Gesteine (Lithionitgranite) gebunden erscheint, wie an die des Eibenstock-Neudecker Stockes; ist doch der überall in genügender Menge vorkommende Lithionglimmer ganz der gleiche wie dort! Die Auslaugungstheorie erklärt also auch hier in einfachster Weise den so lange räthselhaften Zusammenhang der Zinnsteinvorkommen mit gewissen Graniten des Fichtelgebirges."

Die beiden weissen Glimmer, der aus dem Granit vom kleinen Kornberge und der aus dem Schriftgranit ähnlichen Pegmatitgange vom Schönlinder Schlossberge bei Röslau, besitzen die Zusammensetzung normaler Kaliglimmer, die geringe Mengen Lithium enthalten. Der gräulich-weisse Glimmer aus dem Pegmatit von Tröstau ist ein Lithionglimmer, der sich ebenfalls durch seinen Zinnsäuregehalt auszeichnet.

Die analysirten Feldspäthe sind Gemenge von Orthoklas mit einem triklinen Feldspathe, in den meisten Fällen Oligoklas. Sämmtliche Feldspäthe enthalten Baryt, ebenso auch die Lithionitgranite, deren Feldspäthe nicht gesondert analysirt wurden, die also ebenfalls Baryt haltige Feldspäthe enthalten, so dass der Baryt eine ziemlich allgemeine Verbreitung in den Lithionitgraniten des Fichtelgebirges besitzt. Der Feldspath aus dem Pegmatitgange vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau (Tab. I. VIIIa.) macht eine Ausnahme, indem er sich bei der mikroskopischen Untersuchung als sogenannter Mikroklin, eingliedriger Kalifeldspath mit Albitlamellen verwachsen, zu erkennen gab.

---

[1]) F. v. Sandberger: Neue Beweise für die Abstammung der Erze aus dem Nebengestein. Verhdlgn. der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. Bd. XVIII. 1883.

Bereits vor einiger Zeit wurde im Laboratorium von Professor Hilger von Dr. K. Lampert[1]) über Verwitterungsproducte des Granites von der Luisenburg im Fichtelgebirge gearbeitet. Von ihm wurden drei Verwitterungsstadien in Untersuchung gezogen. Die am wenigsten verwitterte Probe stellte noch eine compacte Steinmasse dar, die sich jedoch leicht zerschlagen liess, während die beiden andern bereits zu gelbem aus Granitstückchen bestehenden Grus zerfallen waren.

	I.	II.	III.
SiO_2 . .	68,17	66,33	64,07
Al_2O_3 . .	5,80	17,42	18,68
Fe_2O_3 . .	3,90	1,00	1,33
FeO . .	4,46	2,36	2,78
MgO . .	0,21	Spur	0,07
CaO . .	8,62	0,78	0,62
K_2O . .	5,32	5,23	5,06
Na_2O . .	4,70	2,16	2,08
H_2O . .	0,08	4,92	5,72
	101,26	100,20	100,41

Auffallend ist der hohe Kalkgehalt in I. Da der von mir untersuchte Luisenburger Granit, vollkommen frisch, nur 1,6 % enthält und nicht angenommen werden kann, dass Granite von derselben Fundstelle viel variiren können, so muss also diese grosse Menge Kalk durch Infiltration von oben in das Gestein gekommen sein, aus dem es auch wieder sehr rasch verschwindet, wie die unter II. und III. angeführten Analysen zeigen. Ebenso dürfte noch auf den sehr geringen Thonerdegehalt in I. hingewiesen werden, der sehr auffallen muss, da der von mir untersuchte Granit von der Luisenburg (Tab. I. VI.) 15,54 % Al_2O_3 enthält.

Im Allgemeinen ist, wie aus den Analysen hervorgeht, die Verwitterung eine normale. Unter dem Einflusse der Kohlensäure und Sauerstoff haltenden atmosphärilischen Wasser werden die Alkalien, die alkalischen Erden und Eisenoxydul als Carbonate hinweggeführt, Kieselsäure hydratisch abgeschieden, zum Theil ebenfalls durch Alkali haltende Wasser aus den Gesteinen entfernt und Wasser aufgenommen. Die Monoxyde und ein Theil der Kieselsäure

[1]) Agriculturchem. Versuchsstation XXXIII. 161.

gehen also in Lösung und die Sesquioxyde, vorzüglich das Aluminiumoxyd bleiben theilweise an Kieselsäure gebunden zurück. Diese Verwitterungsart führt zum Caolin, dem reinen Thonerdesilicat, welchem meist etwas Eisenoxydhydrat beigemengt bleibt.

Ganz andere Umsetzungsproducte des Granites müssen jedoch entstehen, wenn die atmosphärilischen Wässer, bevor sie an den Granit gelangen, erst andere Gesteine durchdringen und aus diesen Bestandtheile aufnehmen, die dann complicirtere Umsetzungen im Granite hervorbringen, Verhältnisse, die gegeben sind, wenn der Granit von anderen Gesteinen überlagert wird, oder sonst mit solchen in Berührung tritt.

Obwohl nun auch diese Erscheinungen schon vielfachen Studien und Untersuchungen unterzogen wurden und die einschläglichen Verhältnisse ziemlich aufgeklärt scheinen, habe ich es dennoch unternommen, dieser Frage noch einmal näher zu treten, da ich von Herrn Dr. Kellermann und Herrn Apotheker Schmidt aus Wunsiedel, denen ich für ihre freundlichen Bemühungen meinen besten Dank ausspreche, ein Verwitterungsproduct erhielt, das als Pinitoid bezeichnet und seinem Aussehen nach diesem ähnlich bei der chemischen Voruntersuchung so grosse Mengen von Magnesia ergab, dass schon dadurch jede nähere Beziehung zu dem von A. Knop[1]) beschriebenen und Pinitoid genannten Umwandlungsproducte des Feldspathes ausgeschlossen war.

Das Umwandlungsproduct stammt vom Ströhlenberge bei Redwitz, die Fundstelle wurde durch den Bau eines Strassentunnels, der unter dem Bahnkörper wegführt, aufgeschlossen. Es stossen hier Granit und Dolomit zusammen und ist unzweifelhaft dadurch diese eigene Umwandlung des Feldspathes und zuletzt der ganzen Masse des Granites bedingt. Die am weitesten entfernt von der Berührungszone entnommenen Proben zeigen den Granit und ebenso den in demselben enthaltenen Feldspath noch vollkommen frisch und unverändert. In der gleichmässig feinkörnigen Grundmasse, aus den gewöhnlichen Bestandtheilen des Granites zusammengesetzt, finden sich grössere Feldspathkrystalle eingelagert, Orthoklas und reichlicher Oligoklas; lichtgrauer Quarz, häufig in grösseren Putzen beisammenliegend; durch die ganze Gesteinsmasse ziemlich gleich-

[1]) J. f. Min. 1859. 569.

förmig vertheilt dunkler Glimmer und sehr geringe Mengen eines hellen Glimmers. Die grossen Orthoklaskrystalle sind durch ihre ganze Masse vielfach mit dunkeln Glimmerblättchen durchsetzt und zeigen diese letzteren nicht selten eine zonige Anordnung, auch auf der Oberfläche der Krystalle sind sie reichlich vorhanden. Näher nach der Grenze zu beginnt die Einwirkung zunächst auf den Feldspath, der sich äusserlich in eine schmutzig grüne Masse umwandelt, während der innere Kern noch vollständig weiss und intact bleibt. Allmählig schreitet diese Umwandlung immer weiter nach Innen fort, dehnt sich auf die übrigen Bestandtheile des Granites aus und ergreift schliesslich die ganze Masse des Gesteines, bis dieselbe vollständig in eine gleichförmig gelbliche oder schmutzig lauchgrüne, weiche, in Wasser knetbare, äusserlich Steinmark oder Speckstein ähnliche Substanz umgewandelt ist, die sich mit dem Messer schneiden lässt und in der sich nur einige Quarzkörnchen und wenige dunkle Glimmerschüppchen befinden.

Aus dieser weichen Masse lösen sich die grösseren Feldspathkrystalle, ihrer äusseren Form nach noch vollkommen erhalten, leicht heraus und lassen selbst noch die Zwillingsbildungen auf's schärfste erkennen. Ihre Masse dagegen ist vollständig in jene grünliche Substanz umgewandelt, hat jede Spur von Spaltbarkeit verloren, zeigt sich jedoch noch ebenso wie die unzersetzten Feldspäthe mit dunkeln Lithionglimmerschüppchen durchsetzt.

Analoge Vorkommnisse beschreibt Dr. O. W. Gümbel in seiner geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges von mehreren Orten, an welchen Granitgänge Kalk oder Dolomitlager durchsetzen. So schreibt er von dem Granitgang von Stemmas[1]):

„Eine merkwürdige Veränderung hat der Ganggranit erlitten, von welchem der körnige Kalk bei Stemmas in einer schmalen Masse durchbrochen wurde. Welcher Art der Einfluss war, der zuerst in Folge der Berührung im durchbrochenen Kalke und im Ganggranite sich bemerkbar gemacht haben mag, ist durch die nachträglich eingetretenen Umbildungserscheinungen vollkommen verwischt worden. Diese letzteren allein sind es, die uns jetzt vorliegen und die einzelnen Bestandtheile des Granites in eine schmutzig grüne, weiche, Steinmark ähnliche Substanz übergeführt zeigen und zwar in der

[1]) Geognost. Beschr. des Fichtelgebirges von Dr. C. W. Gümbel S. 138.

Weise, dass in den äussersten Theilen des Granitganges sämmtliche Gemengtheile, bis auf geringe Spuren von Quarz und Glimmer, in die grünliche Masse umgesetzt sind, während mit zunehmender Entfernung von dieser Grenzregion immer mehr nicht zersetzte Theile hervortreten und schliesslich blos der, wie es scheint, Plagioklas-Feldspath der Umänderung verfallen ist. Die grünliche dem Steinmark und Speckstein ähnliche Substanz ist wahrscheinlich ein Mineralgemenge und besteht nach von Ammons Analyse aus:

SiO_2	44,58
Al_2O_3	24,01
FeO	6,23
MgO	10,78
Na_2O	3,15
K_2O	4,13
H_2O (Glühverlust)	7,26
	100,14

was auf wasserreiche, glimmerfreie Substanz hinweist."

Eingehendere Untersuchungen wurden von Ad. Schwager[1]) über diese Umwandlungserscheinungen angestellt. Er untersuchte scheinbar noch vollkommen unveränderten Dolomit, dann veränderten Dolomit unmittelbar an der Granitgrenze, ferner umgewandelten Granit unmittelbar an der Kalkgrenze und Feldspath aus dem Granit in unzersetztem Zustande aus grosser Entfernung von der Grenze. Die Resultate dieser Analysen ergeben, dass das vom Ganggranit durchbrochene Gestein ursprünglich aus ziemlich normalem Dolomit bestand, der durch die Einwirkung des Granites und durch spätere Umänderung eine grosse Menge von fremden Stoffen: Kieselsäure, Thonerde, Alkalien, Wasser, aufgenommen, etwas Kalk und Magnesia verloren hat, wogegen aber die ursprüngliche kohlensaure Bittererde — wie directe Versuche gelehrt haben — zum Aufbau eines Bittererdesilicates verwendet worden ist, da das umgeänderte Nebengestein wohl noch kohlensaueren Kalk, aber nur mehr Spuren von kohlensaurer Magnesia enthält. Dem entsprechend hat der unmittelbar angeschlossene Granit Kieselsäure und Alkalien verloren, von Kalk wenig, dagegen eine ansehnliche Menge von Magnesia aufgenommen.

[1]) ibid Seite 373.

I. Veränderter Granit unmittelbar an der Kalkgrenze:
   a) Pauschanalyse,
   b) der in HCl zersetzte Antheil von 67,33%.

II. Feldspath aus dem Granit in unzersetztem Zustande aus grösserer Entfernung von der Grenze.

	I.		II.
	a.	b.	
SiO_2 . . .	56,68	35,73	65,77
Al_2O_3 . . .	25,64	37,61	20,49
Fe_2O_3 . . .	4,88	6,53	0,18
CaO . . .	0,66	0,97	0,09
MgO . . .	3,01	4,51	0,09
K_2O . . .	0,16	0,23	9,98
Na_2O . . .	0,32	0,56	3,49
H_2O . . .	9,14	13,56	0,38
	100,49	100,00	100,47

Dergleichen Gänge wiederholen sich auch bei Kothigen-Bibersbach im Kalk und Phyllit.

Diese gegenseitige Beeinflussung durch Zersetzungsproducte betont Gümbel[1]), indem er sich dahin äussert, „dass diese Veränderung als eine nachträgliche, durch Wasser bewirkte Contactmetamorphose zu betrachten sein dürfte, wie im Grossen jene der Speckstеingräben."

Welche grossartige hydrochemische Umwandlungen diese Berührungen von Kalk respective Dolomit und Granit hervorgebracht haben, zeigen die ausgedehnten Speckstеinlager, die sich überall da finden, wo eben Granit mit dolomitischen oder sonst stark Magnesia haltenden Gesteinen zusammengetroffen. Ueber die genetischen Beziehungen des Specksteins zum körnigen Kalk respective körnigen Dolomit schreibt Gümbel[2]): „Es kann über die Umbildung der Hauptspecksteinmasse aus einem dolomitischen Gesteine nach Art einer Pseudomorphose kein Zweifel aufkommen, weil viele Speckstеinstücke noch im Querbruche deutlich das krystallinisch körnige Gefüge des ursprünglichen Dolomites erkennen lassen, während andere kugelige, knollige Massen, um welche sich der Quarz angelegt

[1]) ibid. Seite 343.
[2]) ibid. Seite 172.

hat, auf eine früher vorhandene Magnesitbildung (die Rhomboëderwinkel sprechen für Dolomit)[1]) hinweisen. Die speudomorphe Umbildung ist in beiden Fällen nahezu die nämliche. Nur die Frage, woher die Kieselsäure gekommen sei, die bei dieser Pseudomorphosenbildung nothwendig ist, verdient eine nähere Erörterung, da die sämmtlichen bis jetzt aufgestellten Erklärungsversuche (Nauck in Pogg. Ann. — Blum, Pseudom. d. Min. — Schmidt: Die Gesteine des Fichtelgebirges 1850 S. 15 u. 16. Corresp. d. Zool.-Min. Vereins in Regensburg) im Princip zwar übereinstimmen, jedoch die wichtige Rolle übersehen haben, welche der benachbarte Granit gespielt hat. Die Zersetzung des Feldspathes ist es, welche einestheils überschüssige Kieselsäure abgab, anderntheils die thonigen Massen geliefert zu haben scheint, welche die grösseren Specksteinbrocken umhüllen. Auch dürfte das durch die Zersetzung des Orthoklases entbundene Alkali, dem circulirenden Wasser beigemengt, viel dazu beigetragen haben, die an sich schwierige Auflösung oder Umbildung der Bergkrystalle zu befördern.

Ein Beweis für die Mitwirkung des Granites bei der Bildung der Specksteinlager ist das Vorkommen von Mineralien in letzterem, deren Bestandtheile nur aus dem Granite stammen können. So beschreibt F. v. Sandberger[2]) ein sehr interessantes Vorkommen von Kalk- und Kupfer-Uranglimmer im Speckstein von Göpfersgrün, über dessen Entstehung der Verfasser sagt: „Wer die Specksteinlager näher untersucht hat, kann nicht daran zweifeln, dass die Umwandlung des Dolomites zu Speckstein von der Infiltration von Kieselsäure herrührt, welche auf der von Schwartz'schen Grube von zersetztem Lithionitgranit, auf den Laubeck'schen aber von zersetzten Phylliten geliefert wurde. Auf ersterer sind dann zugleich Lösungen von Kupfer, Uran und Calciumphosphat eingedrungen, welche der Glimmer und Apatit des Granites dargeboten haben. Das zuerst räthselhafte Vorkommen der Uranmineralien in dem Speckstein klärt sich hienach in einfacher Weise auf." Ueber die Auflösung oder Umbildung der Bergkrystalle äussert sich F. v. Sandberger[3]) in einer Notiz über die Umwandlung von Quarz in Silicate mit Erhaltung

---

[1]) Mittheilung von Herrn Professor v. Sandberger.

[2]) N. Jahrb. für Min. 1886 Bd. I. Uranglimmer im Fichtelgebirge etc. Seite 250.

[3]) N. Jahrb. f. Min. 1867 Seite 833.

der Form dahin, dass ein solcher Process ohne vorherige Ueberführung der krystallisirten Kieselsäure in amorphe, zur Aufnahme von Basen disponirte, nicht möglich sei und findet dies durch das Studium einer schönen Suite von Göpfersgrün, wo das allmählige Matt- und Milchigwerden des Quarzes überaus deutlich hervortritt, bestätigt, während jedoch das Material keine Verfolgung auf chemischem Wege gestattete. Diese gelang dem Verfasser aber sehr gut an einem Stücke der academischen Sammlung von Olomuczan in Mähren, wo die Quarzrhomboëder bis zu sehr verschiedenen Tiefen in eine opake, geblichweisse, an der Zunge klebende Substanz umgewandelt vorlagen, die nur stellenweise Anlage zu fasriger Structur zeigten. Die qualitative Analyse ergab vorwiegend Kieselsäure (quantitativ bestimmt 98,25% und 98,06% SiO_2), dann Wasser, Thonerde, Kalk und minimale Mengen von Magnesia. Nach zehnstündigem digeriren mit concentrirter Kalilauge in einer Silberschaale waren 32,1% des Minerals gelöst. Eine Bestimmung des specifischen Gewichtes[1]) ergab für den frischen Quarz 2,654, für das Umwandlungsproduct 2,680. Die Härte des frischen Quarzes war 7 die des Umwandlungsproductes 2,5. Auch die mikroskopische Untersuchung ergab amorphe Kieselsäure. Die Paramorphosen[2]) von Olomuczan sind demnach amorphe Kieselsäure, welche an verschiedenen Stellen schon verschiedene grosse Quantitäten von Wasser und Basen aufgenommen hat. Das Trübwerden der Quarze ist in seiner Bedeutung nachgewiesen und die Beobachtung von Jenczsch über die Umwandlung von Chalcedon in amorphe Kieselsäuze kann ebenfalls nur als Bestätigung der hier entwickelten Ansicht aufgefasst werden. Verfasser betrachtet jedoch Breithaupt's Alumocalcit und manche Basen enthaltende Halbopale, die später durch Austritt derselben und theilweise Auflösung der amorphen Kieselsäure durch alkalische Flüssigkeit zu „Schwimmstein" werden, nicht als analoge Körper, ist vielmehr der Ansicht, dass es sich hier um gallertartige Kieselsäure handelt, welche Basen bei ihrer Ausfällung mit niedergerissen hat.

F. v. Sandberger[3]) beschreibt eingehend interessante Pseudomorphosen von Quarz und dem ja auch sonst so häufig als secundäre

---

[1]) F. v. Sandberger, N. Jahrb. f. Min. 1870 Seite 588.
[2]) F. v. Sandberger, N. Jahrb. f. Min. 1867 Seite 834.
[3]) N. Jahrb. f. Min. 1885 Bd. I Seite 185.

Substanz auftretenden Albit nach Walkspath aus einer Quarzdruse aus Dolomit vom Strehlaberge bei Redwitz unweit Wunsiedel. Da der Dolomit, wie auch sonst im Fichtelgebirge im Phyllit liegt, dürften die Bestandtheile des Albits wohl aus diesem ausgelaugt und in die Drusen geführt worden sein.

Dass auch ein Uebergang des Feldspathes in Pinitoid im Fichtelgebirge häufig angetroffen wird, kann bei der grossen Verbreitung dieser Umwandlungsform nicht wundern; im Gegentheil macht doch nach Gümbel diese grünliche Umwandlungsmasse ein charakteristisches Zersetzungsproduct eines Ganggranites des sogenannten Steinachgranites aus und findet sich an vielen Orten.

Von Analysen ist nur eine bekannt, nämlich die des Pinitoides [1]) vom Gleisinger Fels als Umwandlungsproduct des Oligoklases im Granit:

SiO_2	45,24	
Al_2O_3	29,96	
Fe_2O_3	3,16	
MgO	1,15	spec. Gew.
CaO	1,44	2,81
Na_2O	2,15	
K_2O	10,13	
H_2O	6,24	
P_2O_5	0,32	
	99,79	

In der Litteratur sind noch manche ähnliche Vorkommnisse von anderen Fundorten beschrieben und ist im Folgenden noch eine kurze Zusammenstellung dieser verschiedenen Untersuchungen gegeben.

Zunächst ist eine Abhandlung von R. v. Drasche [2]) über eine pseudomorphe Bildung nach Feldspath zu erwähnen. Der Fundort ist ein Steinbruch beim Orte Plaben in Böhmen. Es ist halbkrystallinischer Kalk, welcher dem dort anstehenden Gneise eingelagert ist. Der Kalk enthält viel Feldspathmasse in sich eingeschlossen und in ihm kommen jene merkwürdigen Umwandlungsproducte vor. Dieselben bilden bis 4 Kubikfuss grosse, glatte,

[1]) A. Hilger, J. Min. 1879. 129.
[2]) Jahrb. f. Min. 1873 Seite 957.

rundliche Massen eines grünen Minerales, welche an der Oberfläche meist striemig und mit Phlogopitblättchen bedeckt sind. In den meisten Fällen findet man beim Zerschlagen der rundlichen Massen einen weisslichen oder gräulichen Kern von meist ellipsoidischer Gestalt, oft auch mehrere solcher Kerne, durch die grüne Masse von einander getrennt.

I. Analyse des weissen Kernes.

II. Analyse des äussern grünen Theiles.

	I.	II.
Spec. Gew.	2,68	2,81
SiO_2 . . .	60,49	34,63
Al_2O_3 . . .	24,33	17,13
FeO . . .	—	1,61
CaO . . .	4,07	—
MgO . . .	1,46	33,68
K_2O . . .	4,23	—
Na_2O . . .	5,04	—
Glühverl. . .	1,69	13,93
	101,31	100,68

I. zeigt die Zusammensetzung eines Feldspathes, der sich im Allgemeinen der Formel des Andesins nähert, aber durch seinen hohen Kaligehalt ausgezeichnet ist. Der hohe Magnesia- und Wassergehalt deuten an, dass er bereits nicht mehr intact ist.

II. ist in seiner chemischen Zusammensetzung derjenigen der Pennine und des Pseudophits sehr ähnlich, doch hat es einen höheren Gehalt an Kieselsäure und Wasser. Verfasser bezeichnet es als Pennin artiges Mineral.

Eine weitere Untersuchung über eine Feldspathmetamorphose von Ckyn in Böhmen liegt von V. v. Zepharovich[1]) vor. Sie stammt ebenfalls aus einem Kalkbruche, in dem sich Graniteinlagerungen finden, und ist ebenfalls unzweifelhaft eine Feldspathmetamorphose, sonst dem von Plaben analog im Vorkommen. Es lässt sich die Umwandlung schrittweise verfolgen und geht dieselbe von aussen nach innen vor sich. Die Analyse ergab folgende Resultate:

[1]) Jahrb. f. Min. 1874 Seite 653.

Spec. Gew. .	2,61
SiO_2 . . .	35,31
Al_2O_3 . . .	18,28
Fe_2O_3 . . .	1,26
FeO . . .	0,83
MgO . . .	31,61
Glühverl. . .	13,26
	100,55

Als Ursache der Umwandlung sind Magnesiabicarbonatwässer angegeben.

In der allgemeinen und chemischen Geologie von Julius Roth finden sich noch eine Anzahl ähnlicher Umwandlungsproducte von Feldspath angeführt. J. Roth schreibt: „Orthoklas und Plagioklase ändern sich unter Abgabe der Alkalien und Aufnahme von Magnesia, mehr oder weniger Eisenoxyd und Wasser in chloritische Verbindungen um, die zum Theil als Pseudophit bezeichnet werden".

Delesse[1]) fand in den mit Magnesiaglimmer umgebenen Orthoklasknauern des Kalkes des Gneises von St. Philippe bei Markirch, Elsass, das Aeussere des Orthoklases längs der Spalten oder die ganze Masse des Orthoklases in ein dichtes, hellgrünes bis grünlich weisses, weiches Mineral verwandelt, welches Delesse als dem Pyrosklerit nahestehend aber aus Orthoklas hervorgegangen betrachtet;

a) ist eine Analyse dieses Minerales von Delesse;

b) eine Analyse von Werwecke[2]).

	a.	b.
SiO_2 . . .	38,39	32,84
Al_2O_3 . . .	26,54	17,34
Fe_2O_3 . . .	—	3,29
FeO . . .	0,59	1,04
MgO . . .	22,16	30,48
CaO . . .	0,67	0,75
H_2O . . .	11,65	2,28*) 12,16**)
	100,00	100,18

[1]) Ann. Min. (4) 20, 155. 1851.

[2]) Abh. z. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. I. Seite 455. 1876.

*) bis 200°.

**) beim Glühen.

a) enthält noch Spuren von Chromoxyd, Manganoxydul und Alkali.

Lemberg hat verschiedene Analysen von derartigen Umwandlungsproducten des Feldspathes ausgeführt:

1. Völlig umgeänderten, weichen, schmutziggrauen, speckssteinartigen Oligoklas, wie er sich im Serpentin von Zöblitz von kleinen Mengen von Hornblende, Glimmer und Quarz begleitet, findet [1]).
2. Umwandlung der Feldspäthe einer aus Quarz und rothem Feldspath bestehenden Granitader im Serpentin von Waldheim [2]). Sie werden in eine weiche, bröckelige, glanzlose, dunkelbraunrothe oder schmutziggrüne Masse umgewandelt, in der die weisslichen Orthoklase noch ziemlich erhalten sind, ähnlich zusammengesetzt wie 1, aber noch eisenreicher. Die Analyse enthält die Umwandlungsproducte beider Feldspäthe.
3. Dunkle, fettglänzende, mit dem Messer schneidbare Massen aus Orthoklas mit Plagioklas entstanden aus Serpentin von Böhrigen, Sachsen [3]).
4. Dunkelgrüne, weiche, Serpentin ähnliche Massen entstanden aus Feldspath im Serpentin von Waldheim [4]).

	1.	2.	3.	4.
SiO_2 . . .	38,89	30,00	46,08	33,79
Al_2O_3 . . .	10,61	9,32	18,33	16,15
Fe_2O_3 . . .	1,32	5,60	0,26	6,24
CaO . . .	—	0,85	0,62	—
MgO . . .	29,74	26,14	28,48	30,36
H_2O . . .	17,57	17,22	15,18	13,46
	98,10	99,13	98,95	100,00

Nachdem im Vorhergehenden das, was aus der Litteratur über Umwandlungsvorgänge des Granites im Fichtelgebirge und ferner das, was über ähnliche Vorkommnisse, wie die untersuchten, an anderen Orten bekannt ist, zusammengestellt wurde, sind nun in

---

[1]) Zeitschr. d. geol. Ges. 22, 351. 1870.
[2]) ibid. 27, 546. 1875.
[3]) ibid. 27, 542. 1875.
[4]) ibid. 27, 547. 1875.

der folgenden Tabelle die Resultate der Analyse des Umwandlungsproductes des Feldspathes, jener grünlichen Substanz aus dem vollkommen zersetzten Granit vom Ströhlenberge bei Redwitz unweit Wunsiedel gegeben.

I. Pauschanalyse des umgewandelten Feldspathes:

a) das in 1% Essigsäure während 24stündiger Einwirkung bei gewöhnlicher Temperatur gelöste;

b) das, was aus dem Rückstande von a) durch 10% Salzsäure bei einstündiger Einwirkung auf dem Wasserbade in Lösung gebracht wurde. Der Rückstand von der Behandlung mit Salzsäure wurde dann zunächst mit einer Kalilauge, die 20% Kaliumhydroxyd und 5% Kaliumcarbonat enthielt, digerirt, um die beim Behandeln mit Salzsäure abgeschiedene Kieselsäure aufzunehmen; dieselbe betrug 21,98%;

c) der bei b) gebliebene Rest mit concentrirter Flusssäure aufgeschlossen.

Spec. Gewicht des Umwandlungsproductes 2,6744.

	I.	a.	b.	c.
SiO_2	30,15	0,10	2,48	—
Al_2O_3	20,67	0,115	14,75	5,84
Fe_2O_3	1,68	0,035	5,78	1,97
FeO	5,50	—	—	—
CaO	Spuren	Spuren	—	—
MgO	28,45	0,34	20,60	7,44
K_2O	1,60	0,14	0,80	0,61
Na_2O	1,77	0,30	0,76	0,64
H_2O	12,02	—	—	—
Summa	101,84	0,93	45,17	16,50

Zum Vergleiche sind in der folgenden Tabelle die Analysen des unzersetzten Feldspathes aus dem Granite vom Ströhlenberge und die des Umwandlungsproductes desselben nebeneinander gestellt und zwar beide wasserfrei berechnet, um constatiren zu können, was und wieviel ein und ausgetreten ist.

	Unzersetzter Feldspath wasserfrei auf 100 berechnet		Umwandlungsproduct wasserfrei auf 100 berechnet
Spec. Gew. .	2,5679	—	2,6744
SiO_2 . . .	64,64	— 31,00 =	33,64
Al_2O_3 . . .	19,29	+ 3,71 =	23,00
Fe_2O_3 . . .	0,43	+ 1,44 =	1,87
FeO . . .	—	+ 6,11 =	6,11
CaO . . .	0,61	— 0,61 =	—
MgO . . .	0,05	+ 31,59 =	31,64
K_2O . . .	12,38	— 10,60 =	1,78
Na_2O . . .	2,60	— 0,64 =	1,96
	100,00		100,00

Wie aus obiger Zusammenstellung hervorgeht, findet eine Zunahme des specifischen Gewichtes statt. Beinahe die Hälfte der Kieselsäure, sämmtlicher Kalk und der grösste Theil der Alkalien, werden hinweggeführt, die Thonerde wird nur wenig vermehrt, dagegen werden grössere Mengen von Magnesia und Eisenoxydul zugeführt und auch der Wassergehalt nimmt sehr beträchtlich zu. Während im Allgemeinen bei der Verwitterung das Natrium viel rascher aus dem Gestein herausgeschafft wird, denn das Kalium sehen wir bei dieser Umwandlung, dass vom Kalium nur etwa noch der siebente Theil vorhanden ist, während vom Natrium nur sehr wenig entfernt wurde.

Um nun zunächst zu entscheiden, zu welcher Klasse von Mineralsubstanzen das Umwandlungsproduct zu rechnen sei, so lassen der hohe Magnesiagehalt, die geringe Menge von Kieselsäure und der bedeutende Wasser- und Eisenoxydulgehalt es als berechtigt erscheinen, auf eine chloritische Substanz zu schliessen, dagegen scheint aber die Anwesenheit der Alkalien zu sprechen. Betrachten wir aber das Umwandlungsproduct, so finden wir dasselbe vollkommen mit dunkeln Glimmerschüppchen durchsetzt, ebenso wie ja auch der unzersetzte Feldspath zahlreiche Glimmerschüppchen

eingeschlossen enthält. Es wurde also, wie es scheint, die Feldspathsubstanz in ein chloritisches Mineral umgewandelt, während der Glimmer fast vollkommen intact blieb.

Nun macht der Gehalt des Umwandlungsproductes an Alkalien keine Schwierigkeit mehr, indem er in dem Vorhandensein von Glimmerschüppchen seine Erklärung findet. Da dieser Glimmer vor dem Löthrohre zu einem dunkeln Glase schmolz und sehr deutliche Lithionflamme ergab, so darf man wohl auch hier mit Recht einen Lithioneisenglimmer annehmen, wie er für sehr viele Granite des Fichtelgebirges charakteristisch ist. Es wurde der Kaligehalt des Umwandlungsproductes nun auf einen Lithioneisenglimmer berechnet und zwar wurde zu dieser Berechnung die Analyse des dunkeln Glimmers, Protolithionit, vom Schönlinder Schlossberge bei Röslau, wie sie auf Tab. I. IX. angegeben ist, herangezogen.

Diese Berechnung ergibt folgendes Resultat:

	Umwandlungsproduct	K_2O auf Glimmer berechnet		Umwandlungsproduct nach Abzug des Glimmers	Dasselbe auf 100 berechnet
SiO_2 . . .	30,15	— 7,96	=	22,19	28,45
Al_2O_3 . . .	20,67	— 2,94	=	17,73	21,03
Fe_2O_3 . . .	1,68	— 1,68	=	—	—
FeO . . .	5,50	— 3,38	=	1,22	1,56
CaO . . .	Spur	—		—	—
MgO . . .	28,45	— 1,56	=	26,89	34,47
K_2O . . .	1,60	— 1,60		—	—
Na_2O . . .	1,77	— 1,77		—	—
H_2O . . .	12,02	— 0,72	=	11,30	14,49
	101,84				100,00

Es bleibt also eine chloritische Substanz von der Zusammensetzung wie oben angegeben, bei der jedoch der niedere Kieselsäuregehalt auffallen muss, abgesehen von dieser Abweichung ist die Uebereinstimmung mit Pseudophit, Klinochlor oder Pennin im dichten Zustande, eine vollständige, denn berechnet man die Atomgewichtsprocente und daraus die Atomverhältnisse der einzelnen Bestandtheile und vergleicht diese mit denen des Pennins oder Klinochlors, Rammelsberg [1]) betrachtet diese beiden Mineralien als von gleicher chemischer Natur, so ergibt sich dies unabweisbar.

[1]) Mineralchemie von Rammelsberg Seite 486.

	Gewichts-Procente	Atomgewichts-
SiO_2 . . .	28,45	20,04
Al_2O_3 . . .	21,03	8,69
FeO . . .	1,56	0,91
MgO . . .	34,47	36,35
H_2O . . .	14,49	34,01
	100,00	100,00

Daraus berechnet sich das Verhältniss von:

$$\frac{MeO}{4,3} : \frac{Me_2O_3}{1} : \frac{SiO_2}{2,3}$$

$$\frac{Meo}{1,9} : \frac{SiO_2}{1}$$

$$\frac{Me_2O_3}{1} : \frac{H_2O}{4,0}$$

Rammelsberg[1]) gibt für Klinochlor im Durchschnitt das Verhältniss an:

	$\frac{MeO}{5}$	$\frac{Me_2O_3}{1}$	$\frac{SiO_2}{3}$	$\frac{H_2O}{4}$
gefunden wurde	4,3	1	2,3	4

Nach dem Allen ist es unzweifelhaft, dass hier eine Pseudomorphose von Chlorit, Pseudophit, nach Feldspath vorliegt.

Eine weitere Frage nach der Entstehung dieses Umwandlungsproductes ist einfach zu beantworten, wenn man in Betracht zieht, welche Rolle der Dolomit dabei gespielt hat. Die Kohlensäure und Sauerstoff haltenden atmosphärilischen Wässer haben im Dolomit Magnesia als Magnesiumbicarbonat aufgenommen und kommen so mit dem Granite in Berührung. Dass Alkalisilicate durch Magnesiumbicarbonat haltende Wässer zersetzt werden, hat schon Bischoff[1]) experimentell nachgewiesen und ist es daher begreiflich, wie Wässer, welche dieses Bicarbonat enthielten, die Alkalisilicate in Magnesiasilicate umwandelten und die Alkalicarbonate fortführen konnten. Gleichzeitig mit den Alkalicarbonaten wurde die zum Aufbau des Magnesiasilicates überschüssige Kieselsäure hinweggeführt, wodurch die kieselsäurereiche Feldspathsubstanz in das basische Silicat des

[1]) ibid. Seite 486 und Ergänzungsheft Seite 67.

[1]) Phys. u. chem. Geolog. II. 416.

Chlorites umgewandelt wurde. Das Eisenoxydul stammt aus dem Spatheisenstein, der fast ausnahmslos in Lagen, Putzen, oder Einsprengungen in den Kalk- oder Dolomitlagern enthalten ist und dem die grossen Eisenerzlagerstätten, wie sie gerade auch bei Redwitz vorhanden sind, ihre Entstehung verdanken. Dass der Glimmer, der sich im Feldspath eingebettet findet, bei der Umwandlung fast vollkommen intact blieb, ist sehr bemerkenswerth. Demnach haben also Magnesiumbicarbonat und etwas Eisenoxydulbicarbonat haltende Wässer diese Umwandlung des Feldspathes in chloritische Substanz zu Stande gebracht.

Dass diese Umwandlung eine wechselseitige gewesen und auch der Dolomit dabei nicht unverändert geblieben ist, sondern seinerseits von den Bestandtheilen des Granites wie Kieselsäure, Thonerde, Alkalien und auch Wasser aufgenommen hat, ist begreiflich und möge hier nur, da es an Gelegenheit mangelte, diese Untersuchungen auch auf den angrenzenden Dolomit auszudehnen, auf die bereits oben angeführte Arbeit von A. Schwager, Untersuchungen über den Granitgang in körnigem Kalk von Stemmas, hingewiesen werden und auf das, was C. W. Gümbel über die genetischen Beziehungen des Specksteins zum körnigen Dolomit sagt, was ebenfalls schon weiter oben erwähnt wurde.

Was die oben angeführten ähnlichen Umwandlungen des Feldspathes in chloritische Substanz von anderen Fundorten betrifft, so sind es vor Allen die beiden böhmischen Vorkommnisse von Plaben und Ckyn, welche sowohl in den Bedingungen ihrer Bildung als auch in ihrer chemischen Zusammensetzung eine ziemlich grosse Uebereinstimmung mit dem vorliegend untersuchten Umwandlungsproducte zeigen. Doch zeigen auch diese einen höheren Kieselsäuregehalt, ebenso wie alle anderen angeführten Analysen ähnlicher Umwandlungsproducte. In allen angeführten Fällen jedoch ist die Entstehung dieser Umwandlungsproducte des Feldspathes und der Feldspath haltenden Gesteine von den gleichen äusseren Verhältnissen abhängig gewesen und unter den gleichen Bedingungen gebildet worden, die höchstens ganz geringe Modificationen durch locale Verschiedenheiten erlitten haben. Ueberall ist es Granit oder Granit ähnliches Gestein und in demselben wieder vorzugsweise der Feldspath, der durch Berührung mit Dolomit oder anderen an Magnesia reichen Gesteinen allmählig von den Gesteinsgrenzen ausgehend in diese grünliche chloritische Substanz umgewandelt wird.

Zum Schlusse nun noch einige Bemerkungen über den Gang der Untersuchung.

Es wurde zu sämmtlichen Arbeiten nur gebeuteltes, lufttrockenes Material angewandt.

Die Gesammtmenge der Kieselsäure wurde durch Aufschliessen mit kohlensauerm Natron-Kali, Aufnehmen der Schmelze mit salzsauerm Wasser, Eindampfen und vollständiges Verjagen der Salzsäure auf dem Wasserbade und zum Schluss im Trockenschrank bei 140 ° C. und Wiederaufnahme mit verdünnter Salzsäure und Abfiltriren der hiebei vollständig zurückbleibenden Kieselsäure bestimmt.

Der Eisenoxyd-Thonerdeniederschlag wurde stets nochmals in verdünnter Salzsäure gelöst und dann wieder mit Ammoniak gefällt, um etwa im Niederschlage eingeschlossenen Kalk bei der zweiten Fällung im Filtrat zu behalten. Bei der Bestimmung des Eisenoxydes und der Thonerde wurde zunächst das Gesammtgewicht der Ammonfällung genommen, der Niederschlag hierauf wieder gelöst, im Ventilkölbchen mittelst vollkommen eisenfreien Zinks reducirt und das Eisen mit Chamäleonlösung titrirt, die Thonerde aus der Differenz bestimmt.

Das Eisenoxydul wurde in den Gesteinsproben nach dem Aufschliessen mittelst Schwefelsäure (2 Vol. Th. H_2SO_4 : 1 Vol. Th. H_2O) im zugeschmolzenen Rohre mit Kaliumpermanganatlösung titrirt.

Die Bestimmung der Alkalien geschah in einer neuen Gesteinsprobe durch Aufschliessen mit Flusssäure und Verjagen der Flusssäure mit verdünnter Schwefelsäure. Die Aufschliessung ging am glattesten vor sich, wenn die Substanz mit etwa der 4—5 fachen Menge Wasser zu einem dünnen Brei angerührt wurde, mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und dann mit dem halben Volum concentrirter Flusssäure versetzt wurde. Die überschüssige Schwefelsäure wurde mit Chlorbaryum gefällt.

Die Trennung der Chloralkalien von der Magnesia wurde bei geringen Mengen der letzteren durch Glühen mit frisch gefälltem Quecksilberoxyd vorgenommen. Bei grösseren Mengen von Magnesia wurde die Barytmethode angewandt.

Die Chloralkalien wurden nach Feststellung ihres Gesammtgewichtes mittelst Platinchlorid getrennt und das Natrium aus der Differenz bestimmt. Bei Anwesenheit grösserer Mengen von Magnesia wurde die Vorsicht gebraucht, etwa mit den Chloralkalien in Lösung

gegangene Magnesia im Filtrate vom Kaliumplatinchlorid nach Reducirung des Platins und Abfiltriren desselben zu bestimmen und vom gefundenen Natriumoxyd abzuziehen.

Die Wasserbestimmung geschah im Verbrennungsrohr im getrockneten Luftstrom mit vorgelegtem, gewogenen Chlorcalciumrohre.

Die specifische Gewichtsbestimmung wurde mit den feinkörnigen Gesteinsproben in einem kleinen Pyknometer vorgenommen.

Der Nachweis der Schwermetalle und selteneren Elemente wurde zum Theil im Flusssäure-Aufschluss, zum Theil im Aufschluss mit sauerm schwefelsauerm Kali vorgenommen.

Aus der Schmelze der Gesteinsproben mit Monokaliumsulfat wurde durch Aufnehmen derselben mit kaltem Wasser und Kochen der erhaltenen Lösung unter Zusatz von unterschwefligsauerm Natron die Titansäure abgeschieden.

Die Trennung der Zinnsäure von der Titansäure machte speciell bei einem Glimmer, schwarzer Glimmer vom Schönlinder Schlossberg bei Röslau unweit Wunsiedel, grosse Schwierigkeiten. Es wurde die Wahrnehmung gemacht, dass die Zinnsäure sehr grosse Neigung besitzt beim Abscheiden der Titansäure, sowohl im Flusssäure-Aufschluss als im Aufschluss mit Monokaliumsulfat, mit dieser im Rückstand zu bleiben oder auszufallen und so dem Nachweis sich zu entziehen. Es wurden verschiedene Wege eingeschlagen, um eine vollkommene Scheidung zu erzielen und war dies schliesslich nur durch wiederholtes Schmelzen mit Alkali möglich.

Vom Arsen und Antimon wurde das Zinn möglichst genau als Zinnsäure nach der Schmelzmethode getrennt, von noch geringen Spuren von Antimon durch Erhitzen im Schwefelwasserstoffstrom. Der Hauptwerth wurde auf die Bestimmung der Zinnsäure gelegt, auch war eine Trennung und Bestimmung von Antimon und Arsen wegen der geringen Mengen derselben nicht möglich.

Die Lithiumbestimmung geschah in den Alkalien. Nach Abscheidung des Kaliumplatinchlorides wurde das überschüssige Platin im Filtrat reducirt, dann filtrirt und eingedampft. Der Rückstand wurde mit Alkoholäther ausgezogen, die Lösung eingedampft, mit sehr wenig Wasser aufgenommen und aus dieser Lösung das Lithium mit Ammoncarbonat, das in Stückchen eingetragen wurde, abgeschieden.